

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年12月16日 (16.12.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/108340 A1

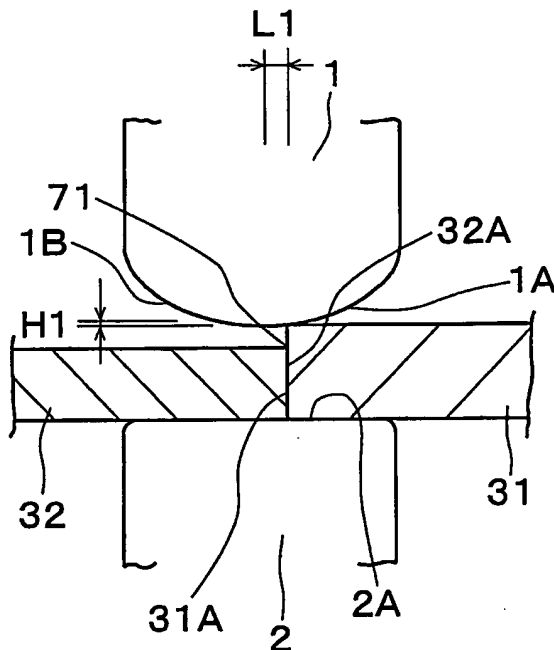
- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B23K 11/30  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007743  
(22) 国際出願日: 2004年5月28日 (28.05.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2003-160548 2003年6月5日 (05.06.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 菊池プレス工業株式会社 (KIKUCHI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2050023 東京都羽村市神明台四丁目8番地4-1 Tokyo (JP). 住友金属工業株式会社 (SUMITOMO METAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 Osaka (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮本 豊 (MIYAMOTO, Yutaka) [JP/JP]; 〒2050023 東京都羽村市神明台四丁目8番地4-1 菊池プレス工業株式

- 会社内 Tokyo (JP). 皆川 孝雄 (MINAGAWA, Takao) [JP/JP]; 〒2050023 東京都羽村市神明台四丁目8番地4-1 菊池プレス工業株式会社内 Tokyo (JP). 稲垣 真一 (INAGAKI, Shinichi) [JP/JP]; 〒2050023 東京都羽村市神明台四丁目8番地4-1 菊池プレス工業株式会社内 Tokyo (JP). 福井 清之 (FUKUI, Kiyoyuki) [JP/JP]; 〒6600891 兵庫県尼崎市扶桑町1番8号 住友金属工業株式会社総合技術研究所内 Hyogo (JP).  
(74) 代理人: 安藤 武 (ANDO, Takeshi); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1丁目4番4号、A2ビル2階 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: BUTT WELDING DEVICE AND BUTT WELDING METHOD

(54) 発明の名称: 突き合わせ溶接装置及び突き合わせ溶接方法



(57) Abstract: Of a pair of electrode members (1, 2) for butt welding two plates (31, 32), at least one electrode member (1) has an outer surface formed as a retracted shape section (1A) which gradually retracts from one plate (31) as it extends from the thickness-wise intermediate portion of the one electrode member (1) toward one plate (31) of the two plates (31, 32). The butt welding of the two plates (31, 32) is effected by offsetting the position of the butt portion (71) of these plates (31, 32) from the thickness-wise intermediate portion of the electrode members (1, 2) toward the retracted shape section (1A) by an amount (L1) corresponding to the difference in thickness between these plates (31, 32), while the butt welding of other two plates different in thickness is effected by changing the offset.

[続葉有]



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

2枚の板材(31, 32)を突き合わせ溶接する一対の電極部材(1, 2)のうち、少なくとも一方の電極部材(1)の外面は、この一方の電極部材(1)の厚さ方向途中部から2枚の板材(31, 32)のうちの一方の板材(31)側へ延びるにしが、この一方の板材(31)から次第に後退する後退形状部(1A)となっている。2枚の板材(31, 32)の突き合わせ溶接は、これらの板材(31, 32)の突き合わせ部(71)の位置を、電極部材(1, 2)の厚さ方向途中部から後退形状部(1A)側へ、これらの板材(31, 32)の厚さの差に対応した量(L1)だけオフセットして行い、厚さが異なる別の2枚の板材の突き合わせ溶接は、オフセットを変更して行う。

## 明 細 書

## 突き合わせ溶接装置及び突き合わせ溶接方法

## 技術分野

- この発明は、端面同士が突き合わせられた少なくとも1枚の被溶接板材の突き  
5 合わせ部を、2個で一对をなす電極部材間の通電による電気抵抗熱によって熔融  
させて接合するための溶接装置及び突き合わせ溶接方法に関する。

## 背景技術

- 特開2003-305572には、端面同士が突き合わせられた2枚の被溶接  
板材の突き合わせ部に2個で一对をなす電極部材を配設し、これらの電極部材間  
10 の通電により、突き合わせ部を電気抵抗熱で熔融させて接合するための突き合わ  
せ溶接装置が示されている。

- この従来の突き合わせ溶接装置は、端面同士が突き合わせられて突き合わせ部  
となっている2枚の被溶接板材の厚さ方向両側に配設され且つ突き合わせ部に跨  
る厚さを備えている2個で一对をなす電極部材を有し、これらの電極部材間の通  
15 電により2枚の被溶接板材の突き合わせ部を電気抵抗熱で熔融させて接合する突  
き合わせ溶接装置において、一对の電極部材に、2枚の被溶接板材のうちの一方  
の被溶接板材を被溶接板材厚さ方向に加圧し、この加圧によりこの一方の被溶接  
板材における他方の被溶接板材と対面する端面をこの他方の被溶接板材の側へ膨  
出変形させるための加圧部が設けられていることが特徴となっている。

- 20 この従来の突き合わせ溶接装置によると、2枚の板材のうちの一方の板材は、  
すなわち、突き合わせ部の両側のうちの片側の部分は、突き合わせ溶接開始時に  
、一对の電極部材の加圧部で加圧される。これにより、上記一方の板材における  
他方の板材と対面する端面は、言い換えると、上記片側の部分における反対側の  
部分と対面する端面は、この反対側の部分の側へ膨出変形してこの片側の部分の

端面に確実に接触することになる。このため、突き合わせ溶接作業の前にこれら両方の部分の端面を研磨作業等で仕上げておかなくても、これら両方の部分の端面同士の電氣的導通状態を確保でき、これらの端面に跨るナゲットを確実に形成できるため、大きな接合強度を得られる。

- 5      また、2個で一对をなす電極部材を用いる従来の一般的な突き合わせ溶接では、板材の突き合わせ部に跨る金属薄膜によるフォイルを板材の厚さ方向両面に被せ、これらのフォイルを介して一对の電極部材を板材に加圧接触させ、これにより、電気抵抗熱によって生じる溶融片が外部に漏出するのを防止しながら板材の突き合わせ溶接を行うようにしている。しかし、特開2003-305572で
- 10    示された前記従来の突き合わせ溶接装置によると、このようなフォイルが不要になる。

- また、この従来の突き合わせ溶接装置によると、突き合わせ部の両側の部分の厚さが異なっている場合や同じ厚さになっている場合に、一对の電極部材のうちの少なくとも一方の電極部材を突出段部付きの形状とすることにより、突き合わせ部の両側のうちの片側の部分を板材厚さ方向へ加圧でき、これにより、この片側の部分の端面を反対側の部分の側へ膨出変形させてこれら両方の部分の板材の端面同士を接触させることができる。
- 15

- しかし、この従来の突き合わせ溶接装置では、一对の電極部材のうちの少なくとも一方の電極部材に設ける突出段部の突出量は、突き合わせ溶接される突き合わせ部の両側の部分の厚さに応じて設定される。このため、突き合わせ部の両側の部分の厚さの差が異なるそれぞれの板材についての突き合わせ溶接を行うときや、突き合わせ部の両側の部分の厚さが同じ厚さとなった板材についての突き合わせ溶接を行うときには、それぞれ突出段部の突出量が異なる電極部材を用いることになる。したがって、突き合わせ部の両側の部分が各種厚さとなっている板
- 20
- 25    材を突き合わせ溶接できるようにするためには、突出量が異なる突出段部を有している各種の電極部材を用意しなければならない。

本発明の目的は、少なくとも1枚の被溶接板材の端面同士が突き合わせられ、この突き合わせ部の両側の部分の厚さが各種寸法となっているそれぞれの被溶接板材についての突き合わせ溶接を、電極部材を共通化して実施できるようになる突き合わせ溶接装置及び突き合わせ溶接方法を提供するところにある。

## 5 発明の開示

本発明に係る突き合わせ溶接装置は、端面同士が突き合わせられて突き合わせ部となっている少なくとも1枚の被溶接板材の厚さ方向両側に配設され且つ前記突き合わせ部に跨る厚さを備えている2個で一对をなす電極部材を有し、これらの電極部材に、前記被溶接板材における前記突き合わせ部の両側のうちの片側の部分10を被溶接板材厚さ方向に加圧し、この加圧によりこの片側の部分における反対側の部分と対面する端面をこの反対側の部分の側へ膨出変形させるための加圧部が設けられ、前記一对の電極部材間の通電により前記突き合わせ部を電気抵抗熱で熔融させて接合する突き合わせ溶接装置において、前記一对の電極部材のうちの少なくとも一方の電極部材における前記被溶接板材と対面する外面には、この一方の電極部材の厚さ方向途中部から前記被溶接板材における前記突き合わせ部15で仕切られる一方の部分の側へ延びるにしたがいこの一方の部分から次第に後退する形状となっている後退形状部が設けられていることを特徴とするものである。

この突き合わせ溶接装置では、一对の電極部材のうちの少なくとも一方の電極部材の外面には、この一方の電極部材の厚さ方向途中部から被溶接板材における突き合わせ部で仕切られる一方の部分の側へ延びるにしたがいこの一方の部分から次第に後退する形状となっている後退形状部が設けられている。このため、板材の突き合わせ溶接作業を開始するときに、板材における突き合わせ部の両側の部分の厚さの差に応じたこの後退形状部における適正な箇所により、また、突き25合わせ部の両側の部分の厚さが同じになっているときには、この後退形状部にお

ける最も板材側に突出した箇所により、突き合わせ部の両側のうちの片側の部分を加圧する。

これにより、突き合わせ部の両側のうちの片側の部分を加圧した後退形状部における箇所が電極部材における前記加圧部となり、この片側の部分における反対側  
5 側の部分と対面する端面をこの反対側の部分の側へ膨出変形させることができる。

そして、突き合わせ部の両側の部分の厚さの差が異なる別の板材を突き合わせ溶接するときには、一对の電極部材に対する突き合わせ部のセット位置を変更することにより、后退形状部におけるこれまでとは異なる箇所を前記加圧部として  
10 、突き合わせ溶接を行う。

これにより、突き合わせ部の両側の部分の厚さが各種厚さとなっているそれぞれの板材についての突き合わせ溶接を、后退形状部が外面に設けられている同一の電極部材を用いて行えることになり、電極部材の共通化を実現できる。

また、電極部材には、突き合わせ部の両側の部分の厚さの差等に応じた突出量を有する突出段部を形成する必要はないため、この突出段部の突出量についての  
15 メンテナンス作業を電極部材に行う必要がなくなり、電極部材についての作業性が改善される。

前記后退形状部を一对の電極部材のうちの一方の電極部材に設ける場合には、この一方の電極部材の形状は、以下の形態とすることができる。

20 第1番目の形態は、前記后退形状部を、この后退形状部が設けられた一方の電極部材における第1后退形状部とし、この一方の電極部材の外面に、この一方の電極部材の厚さ方向途中部から板材における前記一方の部分の側とは反対側の部分の側へ延びるにしたがい、すなわち、板材における他方の部分の側へ延びるにしたがいこの他方の部分の側から次第に後退する形状となっている第2后退形状  
25 部を設け、この第2后退形状部と前記第1后退形状部とを接続することである。

第2番目の形態は、前記后退形状部が設けられた一方の電極部材の外面に、こ

の後退形状部における板材の側への最大突出量となっている箇所と同じ又は略同じ突出量を有する突出連続部を設け、後退形状部と接続されているこの突出連続部を、前記同じ又は略同じ突出量が前記一方の電極部材の厚さ方向途中部から板材における他方の部分の側へ連続している部分とすることである。

- 5     なお、この第2番目の形態における「略同じ突出量」とは、例えば、電極部材の製造誤差や長期間の使用による損耗などのため、必ずしも正確な同じ突出量となっていなくてもよい、との意味である。

また、前記後退形状部を一对の電極部材のうち一方の電極部材に設ける場合には、他方の電極部材の形状は、以下の形態とすることができる。

- 10     第1番目の形態は、この他方の電極部材の外面を、板材の側への同じ又は略同じ突出量がこの他方の電極部材の厚さ方向に連続している平坦形状部とすることである。

- 15     なお、この第1番目の形態における「略同じ突出量」も、例えば、電極部材の製造誤差や長期間の使用による損耗などのため、必ずしも正確な同じ突出量となっていなくてもよい、との意味である。

- 20     第2番目の形態は、他方の電極部材の外面に、この他方の電極部材の厚さ方向途中部から板材における前記一方の部分の側へ延びるにしたがいこの一方の部分から次第に後退する形状となっている後退形状部を設け、この後退形状部を前記他方の電極部材における第1後退形状部とし、この他方の電極部材の外面に、この他方の電極部材の厚さ方向途中部から板材の他方の部分の側へ延びるにしたがいこの他方の部分から次第に後退する形状となっている第2後退形状部を設け、この第2後退形状部と第1後退形状部とを接続することである。

- 25     第3番目の形態は、他方の電極部材の外面に、この他方の電極部材の厚さ方向途中部から板材における前記一方の部分の側へ延びるにしたがいこの一方の部分から次第に後退する形状となっている後退形状部と、この後退形状部における板材の側への最大突出量となっている箇所と同じ又は略同じ突出量を有している突

出連続部とを設け、前記後退形状部と接続されているこの突出連続部を、前記同じ又は略同じ突出量が前記他方の電極部材の厚さ方向途中部から板材における他方の部分の側へ連続している部分とすることである。

5      なお、この第3番目の形態における「略同じ突出量」も、例えば、電極部材の製造誤差や長期間の使用による損耗などのため、必ずしも正確な同じ突出量となっていないなくてもよい、との意味である。

10      以上において、一对の電極部材のうちの一方の電極部材又は両方の電極部材に設ける後退形状部は、任意な形状で板材から次第に後退するものでよい。それは、例えば、楕円形状でもよく、放物線形状でもよく、円弧形状でもよく、直線形状でもよく、これらのうちの少なくとも2つの組み合わせからなるものでもよい。

また、本発明において、一对の電極部材は、板材に対して転動する一对の電極ローラでもよく、あるいは、板材の突き合わせ部に沿って延びる長さを有し、板材にプレス荷重を作用させる一对のブロック電極でもよい。

15      一对の電極部材が後者の一对のブロック電極になっていると、板材の突き合わせ溶接作業を、それぞれのブロック電極で板材の突き合わせ部を1回プレスする作業で終了することができ、突き合わせ溶接作業時間の短縮や、多数の突き合わせ溶接作業の効率化を達成できる。

20      また、一对の電極部材を一对のブロック電極とする場合には、板材の突き合わせ部は、直線状に延びるものでもよく、非直線状に延びるものでもよい。突き合わせ部が直線状に延びるものである場合には、一对のブロック電極を、この突き合わせ部と対応する直線状の延び形状を有するものとすればよく、突き合わせ部が非直線状に延びるものである場合には、一对のブロック電極を、この突き合わせ部と対応する非直線状の延び形状を有するものとすればよい。ここでいう「非  
25      直線状」には、直線同士が途中で屈曲して接続されているものや、円弧を含む曲線又は直線と曲線とが接続されているもの、さらには、曲線と曲線とが接続され



ているものが含まれる。

また、一对の電極部材を一对のブロック電極とする場合には、プレス成形される前の板材をこれらのブロック電極によって突き合わせ溶接してもよく、あるいは、それぞれのブロック電極を、プレス成形された後の板材の形状と対応する形状を有するものとし、プレス成形後の板材の突き合わせ溶接をこれらのブロック電極で行うようにしてもよい。

さらに、一对の電極部材を一对のブロック電極とする場合には、それぞれのブロック電極を、板材をプレス成形するためのプレス型に配置し、これらのプレス型で板材がプレス成形されるときに、板材の突き合わせ溶接を一对のブロック電極で行うようにしてもよい。

このように、一对のブロック電極をそれぞれのプレス型に配置する場合には、一对のブロック電極をそれぞれのプレス型に電氣的絶縁部材を介して組み込むことにより、ブロック電極とプレス型との間の電氣的絶縁状態を確保することができる。

さらに、本発明において、一对の電極部材は、板材をスポット溶接するためのスポット電極でもよい。すなわち、本発明はスポット溶接装置にも適用できる。また、一对のスポット電極は、上述のブロック電極の場合と同様に、プレス成形される前の板材を突き合わせ溶接するためのものでもよく、プレス成形された後の板材を突き合わせ溶接するためのものでもよい。さらに、それぞれのスポット電極を、板材をプレス成形するためのプレス型に配置し、これらのプレス型で板材がプレス成形されるときに、板材の突き合わせ溶接を一对のスポット電極で行うようにしてもよい。

このように、一对のスポット電極をそれぞれのプレス型に配置する場合には、一对のスポット電極をそれぞれのプレス型に電氣的絶縁部材を介して組み込むことにより、スポット電極とプレス型との間の電氣的絶縁状態を確保することができる。

また、本発明に係る突き合わせ溶接方法は、端面同士が突き合わせられて突き

- 合わせ部となっている少なくとも1枚の被溶接板材の厚さ方向両側に配設され且つ前記突き合わせ部に跨る厚さを備えている2個で一对をなす電極部材のうちの少なくとも一方の電極部材の外面には、この一方の電極部材の厚さ方向途中部から前記被溶接板材における前記突き合わせ部の両側のうちの片側の部分の側へ延びるにしたがいこの片側の部分から次第に後退する後退形状部が設けられ、前記一对の電極部材によって前記被溶接板材の突き合わせ部を突き合わせ溶接する方法であって、前記突き合わせ部の位置を、前記一方の電極部材の厚さ方向途中部から前記後退形状部の側へ、前記被溶接板材の突き合わせ部の両側の部分の厚さに対応したオフセット量を有している位置として、前記一对の電極部材に対して
- 5    セットする作業工程と、通電されている前記一对の電極部材によって前記被溶接板材における前記突き合わせ部で仕切られる一方の部分を被溶接板材厚さ方向に加圧することにより、この一方の部分における他方の部分と対面する端面をこの他方の部分の側へ膨出変形させ、前記突き合わせ部を電気抵抗熱で溶融させて接合する作業工程と、を含んでいることを特徴とするものである。
- 10    この突き合わせ溶接方法によると、前記オフセット量を突き合わせ部の両側の部分の厚さに対応した大きさにして板材についての突き合わせ溶接を行うため、このオフセット量の大きさの設定により、突き合わせ部の両側の部分が各種厚さとなっている板材についての突き合わせ溶接を、2個で一对をなす電極部材を共通化して行えることになる。
- 15    この突き合わせ溶接方法は、一对の電極部材が電極ローラであっても、ブロック電極であっても、スポット電極であっても、実施できる。そして、ブロック電極又はスポット電極である一对の電極部材を、板材をプレス成形するためのそれぞれのプレス型に配置することにより、これらのプレス型で板材をプレス成形するとき、一对の電極部材によって板材の突き合わせ溶接を行うことができる。
- 20    以上説明した本発明において、端面同士が突き合わせられて突き合わせ部となる板材は、2枚でもよく、1枚でもよい。

端面同士が突き合わせられて突き合わせ部となる板材が1枚の場合には、この

1 枚の板材は丸パイプ又は角パイプの形状に曲げられ、このようにパイプ状とされた 1 枚の板材の両側の 2 つの端面同士が突き合わせられる。この 1 枚の板材は、同じ厚さ又は異なる厚さを有している複数枚の板材を接合することによって形成されたものでもよい。

- 5      端面同士が突き合わせられて突き合わせ部となる板材が 2 枚の場合において、これら 2 枚の板材とは、互いに突き合わせ溶接されているときの板材の枚数のことである。したがって、1 枚の板材の端面に沿って複数枚の板材を並べ、これらの板材を突き合わせ溶接することも、本発明に含まれる。

- また、本発明において、一对の電極部材と板材との位置関係は、厚さ方向が上下方向となった板材の上下に 2 個の電極部材が配置された位置関係でもよく、厚さ方向が左右方向となった板材の左右に 2 個の電極部材が配置された位置関係でもよい。
- 10      下方向となった板材の上下に 2 個の電極部材が配置された位置関係でもよく、厚さ方向が左右方向となった板材の左右に 2 個の電極部材が配置された位置関係でもよい。

- さらに、本発明に係る突き合わせ装置及び突き合わせ溶接方法は、電気抵抗熱で溶融する材料であれば、任意な材料からなる板材の突き合わせ部を突き合わせ溶接するために適用できる。その材料は、例えば、スチールでもよく、ステンレスでもよく、アルミでもよく、チタンでもよく、マグネシウムでもよく、各種材料の合金でもよい。また、突き合わせ溶接される突き合わせ部の両側の部分の材料は、同じでもよく、異なってもよい。
- 15      溶接するために適用できる。その材料は、例えば、スチールでもよく、ステンレスでもよく、アルミでもよく、チタンでもよく、マグネシウムでもよく、各種材料の合金でもよい。また、突き合わせ溶接される突き合わせ部の両側の部分の材料は、同じでもよく、異なってもよい。

#### 図面の簡単な説明

- 20      第 1 図は、電極部材が電極ローラとなっている場合における本発明の一実施形態に係る突き合わせ溶接装置の概略を示す斜視図である。

第 2 図は、2 枚の板材の突き合わせ部を拡大して示す図であって、2 個で一对をなす電極ローラの第 1 番目の組み合わせにより、厚板材と第 1 番目の薄板材とを突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態を示す図である。

- 25      第 3 図は、第 2 図の場合における突き合わせ溶接開始後の次の状態を示す図で

ある。

第4図は、第2図の場合における突き合わせ溶接終了時の状態を示す図である。

。

第5図は、第2図の電極ローラの組み合わせにより、厚板材と第2番目の薄板  
5 材とを突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態を示す図である。

第6図は、第2図の電極ローラの組み合わせにより、厚さが等しい2枚の板材  
を突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態を示す図である。

第7図は、2個で一对をなす電極ローラの第2番目の組み合わせにより、厚板  
材と第1番目の薄板材とを突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態を  
10 示す図である。

第8図は、第7図の電極ローラの組み合わせにより、厚板材と第2番目の薄板  
材とを突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態を示す図である。

第9図は、第7図の電極ローラの組み合わせにより、厚さが等しい2枚の板材  
を突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態を示す図である。

第10図は、2個で一对をなす電極ローラの第3番目の組み合わせにより、厚  
板材と第3番目の薄板材とを突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態  
を示す図である。

第11図は、第10図の電極ローラの組み合わせにより、厚板材と第4番目の  
薄板材とを突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態を示す図である。

第12図は、第10図の電極ローラの組み合わせにより、厚さが等しい2枚の  
20 板材を突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態を示す図である。

第13図は、2個で一对をなす電極ローラの第4番目の組み合わせにより、厚  
板材と第3番目の薄板材とを突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態  
を示す図である。

第14図は、第13図の電極ローラの組み合わせにより、厚板材と第4番目の  
25 薄板材とを突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態を示す図である。

第15図は、第13図の電極ローラの組み合わせにより、厚さが等しい2枚の板材を突き合わせ溶接する場合における溶接開始時の状態を示す図である。

第16図は、電極部材がブロック電極となっている実施形態についての突き合わせ溶接装置の概略を示す斜視図である。

5 第17図は、第16図の平面図である。

第18図は、ブロック電極を、2枚の板材の突き合わせ部と対応させて非直線的に延びるものとした実施形態を示す第17図と同様の図である。

第19図は、プレス成形された後の2枚の板材をブロック電極で突き合わせ溶接する実施形態を示す縦断面図である。

10 第20図は、ブロック電極を、2枚の板材をプレス成形するための型に配置した実施形態を示す縦断面図である。

第21図は、電極部材がスポット電極となっている実施形態についての突き合わせ溶接装置の概略を示す斜視図である。

15 第22図は、1枚の板材をパイプ状に曲げ、この板材の両方の端面同士が突き合わせられた突き合わせ部を溶接する場合であって、1枚の板材が厚さの異なる2枚の板材の接合で形成されている実施形態を示す板材での縦断面図である。

第23図は、同じ厚さが連続している1枚の板材をパイプ状に曲げ、この板材の両方の端面同士が突き合わせられた突き合わせ部を溶接する実施形態を示す板材での正面断面図である。

## 20 発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。第1図には、本実施形態に係る突き合わせ溶接装置の概略が斜視図として示されている。溶接装置の作業テーブル61には、鋼板又はその他の金属板からなる2枚の被溶接板材31、32が突き合わせられて固定具62、63で固定セットされ、一方の板材は厚さの大きい厚板材31であり、他方の板材は厚さの小さい薄板

25

材 3 2 である。

第 2 図には、厚板材 3 1 の端面 3 1 A と薄板材 3 2 の端面 3 2 A との突き合わせ部 7 1 が拡大されて示されている。この突き合わせ部 7 1 は第 1 図で示された作業テーブル 6 1 の細長の開口部 6 1 A の位置と一致しており、この開口部 6 1 A の上下には、言い換えると、2 枚の板材 3 1, 3 2 の厚さ方向両側には、電気抵抗熱で突き合わせ部 7 1 を突き合わせ溶接するための 2 個で一对をなす電極部材となっている電極ローラ 1, 2 が配設されている。それぞれが突き合わせ部 7 1 に跨る厚さを有している電極ローラ 1 と 2 のうち、上側の電極ローラ 1 は作業テーブル 6 1 に対して上下動し、下側の電極ローラ 2 も開口部 6 1 A に挿入される位置で上下動し、これらの電極ローラ 1, 2 は板材 3 1, 3 2 に当接して突き合わせ溶接を行う。また、この溶接時には、作業テーブル 6 1 は突き合わせ部 7 1 の長さ方向へ移動し、これにより、この溶接時に通電されながら転動する電極ローラ 1, 2 によって突き合わせ部 7 1 の全長が、板材 3 1, 3 2 内における電気抵抗熱で溶融して接合される。

15     なお、図面では示されていないが、この溶接装置には、溶接作業時の突き合わせ部 7 1 にアルゴンガスや窒素ガス等による非酸化ガスを供給するための手段が設けられ、突き合わせ部 7 1 は非酸化ガスが供給されながら溶接される。

第 2 図に示すように、厚板材 3 1 と薄板材 3 2 は、厚板材 3 1 と薄板材 3 2 の厚さ方向両面のうちの一方が、言い換えると、表裏両面のうちの一方同士が段差ありのずれた状態で、他方同士が段差なしの一致した状態で突き合わせられる。具体的には、厚板材 3 1 と薄板材 3 2 の表裏両面のうちの表面同士が段差ありのずれた状態で、裏面同士が段差なしの一致した状態で突き合わせられる。

また、第 2 図で示されているように、2 個の電極ローラ 1, 2 のうち、厚板材 3 1 と薄板材 3 2 の段差ありの側である上側に配設された電極ローラ 1 における板材 3 1, 3 2 と対面する外面は、言い換えると、電極ローラ 1 の外周面は、板材 3 1, 3 2 の側へ湾曲突出する楕円形状となっている。このため、この電極口

- ーラ 1 の外面には、この電極ローラ 1 の厚さ方向途中部である厚さ方向中央部から突き合わせ部 7 1 で仕切られる一方の部分の側へ、言い換えると、厚板材 3 1 の側へ延びるにしたがい次第に厚板材 3 1 から後退する形状となっている第 1 後退形状部 1 A が設けられている。また、電極ローラ 1 の外面には、この電極ローラ 1 の厚さ方向中央部から突き合わせ部 7 1 で仕切られる上記一方の部分とは反対側となっている他方の部分の側へ、言い換えると、薄板材 3 2 の側へ延びるにしたがい次第に薄板材 3 2 から後退する形状となっている第 2 後退形状部 1 B が設けられている。これらの第 1 及び第 2 後退形状部 1 A と 1 B は、電極ローラ 1 の厚さ方向中央部で滑らかに接続している。
- 10 一方、2 個の電極ローラ 1, 2 のうち、厚板材 3 1 と薄板材 3 2 の段差なしの側である下側に配設された電極ローラ 2 における板材 3 1, 3 2 と対面する外面は、板材 3 1, 3 2 の側への同じ突出量が電極ローラ 2 の厚さ方向に連続している平坦形状部 2 A となっており、電極ローラ 2 の外周面はこの平坦形状部 2 A で形成されている。
- 15 第 2 図～第 4 図は、以上の電極ローラ 1, 2 と板材 3 1, 3 2 との組み合わせの場合によってなされる突き合わせ溶接作業を、その順序にしたがって示した図である。
- 第 2 図で示すとおり、厚板材 3 1 と薄板材 3 2 は、これらの板材 3 1, 3 2 の突き合わせ部 7 1 が、電極ローラ 1, 2 の厚さ方向中央部から電極ローラ 1 の第 1 後退形状部 1 A の側へ L 1 分だけオフセットされた状態にて、第 1 図に示した作業テーブル 6 1 に固定セットされる。このオフセット量 L 1 は、厚板材 3 1 と薄板材 3 2 の厚さの差に対応した量である。このオフセット量 L 1 のため、電極ローラ 1 の外面における薄板材 3 2 の側へ最も突出した部分となっている電極ローラ 1 の厚さ方向中央部は、突き合わせ部 7 1 の位置に対応する第 1 後退形状部 1 A の箇所から、オフセット量 L 1 に応じた突出量 H 1 をもって薄板材 3 2 の側へ突出する。
- 20
- 25

板材 3 1, 3 2 が作業テーブル 6 1 に固定セットされた後、電極ローラ 1, 2 が突き合わせ部 7 1 を加圧することにより、このときまでには通電されているこれらの電極ローラ 1, 2 の間において、板材 3 1 と 3 2 の突き合わせ溶接が開始される。

- 5      この突き合わせ溶接は、第 2 図で示すように、電極ローラ 1 の第 1 後退形状部 1 A が厚板材 3 1 の端面 3 1 A の上角部を下向きに加圧し、これによる加圧力を、電極ローラ 2 における厚板材 3 1 と接触している平坦形状部 2 A の部分が受けることにより、始まる。このため、電極ローラ 1 では、第 1 後退部形状部 1 A が、電極ローラ 2 では、厚板材 3 1 と接触している平坦形状部 2 A の部分が、それ  
10    ぞれ厚板材 3 1 を加圧するための加圧部となる。

- この加圧が進行すると、第 3 図で示すように、厚板材 3 1 の端面 3 1 A が加圧力によって薄板材 3 2 の側に膨出変形し、この端面 3 1 A は薄板材 3 2 の端面 3 2 A に接触する。このため、突き合わせ溶接前の厚板材 3 1 の端面 3 1 A と薄板材 3 2 の端面 3 2 A とが、ブランク材から厚板材 3 1、薄板材 3 2 を生産するための切断加工されたままの面となっていて、研磨等の仕上げ加工されていない面  
15    となっていて、突き合わせ溶接時にはこれらの端面 3 1 A と 3 2 A は確実に接触する。

- また、第 3 図で示す状態まで電極ローラ 1 が厚板材 3 1 の端面 3 1 A の上角部を加圧変形させると、両方の電極ローラ 1 と 2 に接触しているために通電経路が  
20    できている厚板材 3 1 の内部に、通電による電気抵抗熱によって厚板材 3 1 の一部の材料が溶融したナゲット 4 8 が生成される。

- 電極ローラ 1, 2 による厚板材 3 1 の加圧がさらに進行すると、第 4 図で示すように、突き合わせ部 7 1 からの突出量 H 1 を有していた電極ローラ 1 の厚さ方向中央部が薄板材 3 2 に接触し、そして、この電極ローラ 1 の第 2 後退形状部 1  
25    B までも薄板材 3 2 に接触するようになり、この薄板材 3 2 は両方の電極ローラ 1 と 2 で加圧される。このときには、両方の電極ローラ 1 と 2 に接触した薄板材



3 2の内部にも通電経路ができており、さらに、板材3 1、3 2の互いに接触している端面3 1 Aと3 2 Aによる突き合わせ部7 1を通る通電経路もできることになる。このため、ナゲット4 8は薄板材3 2の内部にも生成されるとともに、板材3 1、3 2の端面3 1 A、3 2 Aに跨る大きさとなる。

- 5     以上は、突き合わせ溶接される2枚の板材3 1、3 2の同じ断面位置についての説明であったが、2個で一对をなす電極ローラ1、2によって第2図の状態から第4図の状態へと進行する突き合わせ溶接は、第1図で示した作業テーブル6 1の移動と、この移動に伴う電極ローラ1、2の板材3 1、3 2に対する転動とにより、突き合わせ部7 1の全長に亘ってなされる。
- 10    また、突き合わせ部7 1を越えて両方の板材3 1、3 2に跨るナゲット4 8が生成されることにより、これらの板材3 1、3 2の突き合わせ溶接強度は大きくなる。

- なお、以上の突き合わせ溶接作業は、両方の板材3 1、3 2が固定セットされる作業テーブル6 1を不動とし、電極ローラ1、2を転動させながら作業テーブル6 1及び板材3 1、3 2に対して移動させることによっても行える。
- 15    第5図は、第2図と同じ電極ローラ1、2を用い、厚板材3 1と、前記薄板材3 2よりも厚さが小さい薄板材3 3とを突き合わせ溶接する場合を示す。この突き合わせ溶接も、厚板材3 1と薄板材3 3の表面同士は段差ありのずれた状態で、裏面同士は段差なしの一致した状態でなされる。そして、この突き合わせ溶接

- 20    でも、電極ローラ1、2の厚さ方向中央部に対する厚板材3 1と薄板材3 3の突き合わせ部7 2の位置は、電極ローラ1の第1後退形状部1 Aの側へオフセットされているが、このオフセット量は、第2図のオフセット量L 1よりも大きいL 2となっている。

- すなわち、厚板材3 1と薄板材3 3の厚さの差は、第2図の厚板材3 1と薄板材3 2の厚さの差よりも大きいため、第2図のオフセット量L 1よりも第5図のオフセット量L 2は大きくなっている。
- 25    材3 2の厚さの差よりも大きいため、第2図のオフセット量L 1よりも第5図のオフセット量L 2は大きくなっている。

- 第5図の突き合わせ溶接も、電極ローラ1の第1後退形状部1Aが厚板材31の端面31Aの上角部を下向きに加圧し、これによる加圧力を、電極ローラ2における厚板材31と接触している平坦形状部2Aの部分が受けることにより、始まる。そして、この後、第3図及び第4図で示したと同様の状態が生じ、厚板材31の膨出変形した端面31Aが薄板材33の端面33Aに接触し、オフセット量L2のために薄板材33の側への大きな突出量H2を有していた電極ローラ1の厚さ方向中央部が薄板材33を加圧し始め、電極ローラ1の第2後退形状部1Bも薄板材33を加圧し始めることになる。これにより、突き合わせ部72に跨るナゲットが両方の板材31と33の内部にできる。
- 10 第6図は、第2図と同じ電極ローラ1, 2を用い、厚さの等しい2枚の板材34, 35を突き合わせ溶接する場合を示す。この突き合わせ溶接は、2枚の板材34, 35の表面同士及び裏面同士を段差なしの一致した状態でなされる。また、この突き合わせ溶接は、電極ローラ1, 2の厚さ方向中央部に対する2枚の板材34, 35の突き合わせ部73の位置を、一方の板材の側、図示例では、第2図及び第5図の場合とは逆に電極ローラ1の第2後退形状部1Bの側へオフセットさせた位置として行われる。このオフセット量は第6図のL3で示されている。
- 15
- この第6図の場合における突き合わせ溶接は、電極ローラ1の厚さ方向中央部が板材34の端面34A近くの表面を下向きに加圧し、これによる加圧力を、電極ローラ2における板材34と接触している平坦形状部2Aの部分が受けることにより、始まる。このため、電極ローラ1では、電極ローラ1の厚さ方向中央部、言い換えると、第2後退形状部1Bと接続されている第1後退形状部1Aの端部が、突き合わせ溶接開始時に2枚の板材34, 35のうちの一方の板材34を加圧する加圧部となり、電極ローラ2では、この板材34と接触している平坦形状部2Aの部分が、板材34を加圧する加圧部となる。
- 20
- 25

そして、これ以後は、第3図及び第4図で示した状態と同様に、板材34の膨

出変形した端面 3 4 A が板材 3 5 の端面 3 5 A に接触し、次いで、オフセット量 L 3 のために電極ローラ 1 の第 2 後退形状部 1 B が板材 3 5 を加圧することになる。これにより、端面 3 4 A、3 5 A に跨るナゲットが板材 3 4 と 3 5 の内部にできる。

- 5     以上の説明で明らかなように、本実施形態によると、2 個で一对をなす電極ローラ 1 と 2 のうちの電極ローラ 1 に、この電極ローラ 1 の厚さ方向中央部から突き合わせ溶接される 2 枚の板材のうちの一方の側へ延びるにしたがいこの一方の板材から次第に後退する後退形状部 1 A を設けることにより、突き合わせ溶接される 2 枚の板材が、第 2 図で示した厚板材 3 1 と薄板材 3 2 との場合でも、第 5  
10 図で示した厚板材 3 1 と一層厚さが小さい薄板材 3 3 との場合でも、第 6 図示した等しい厚さの板材 3 4、3 5 の場合でも、同じ電極ローラ 1、2 を用いて突き合わせ溶接できる。このため、電極ローラ 1、2 を共通して使用できるようになり、各種厚さとなっている 2 枚の板材に応じて各種の電極ローラを用意する必要がなくなる。

- 15     また、本実施形態によると、板材の厚さの差等に応じた突出段部を有する電極ローラを用いるのではないため、突出段部の突出量についてのメンテナンス作業を電極部材に行う必要がなく、電極部材に対する作業性が良好となる。

- 第 7 図～第 9 図は、下側の電極ローラを、第 2 図の下側の電極ローラ 2 と同じとし、上側の電極ローラを、第 2 図の上側の電極ローラ 1 とは異なる電極ローラ  
20     3 とした場合を示す。

- 第 7 図では、2 枚の板材を第 2 図の板材 3 1、3 2 と同じとするとともに、これらの板材 3 1、3 2 の突き合わせ状態を第 2 図と同じにしている。また、第 8 図は、2 枚の板材を第 5 図の板材 3 1、3 3 と同じとするとともに、これらの板材 3 1、3 3 の突き合わせ状態を第 5 図と同じにしている。さらに、第 9 図は、  
25     2 枚の板材を第 6 図の板材 3 4、3 5 と同じとするとともに、これらの板材 3 4、3 5 の突き合わせ状態を第 6 図と同じにしている。

第7図～第9図における上側の電極ローラ3の外面には、この電極ローラ3の厚さ方向中央部から2枚の板材のうちの右側の板材31、31、34の側へ延びるにしたがい板材31、31、34から次第に後退する形状となっている後退形状部3Aが設けられている。また、電極ローラ3の外面には、この後退形状部3Aにおけるそれぞれ2枚の板材31と32、31と33、34と35の側への最大突出量となっている箇所と同じ突出量、すなわち、電極ローラ3の厚さ方向中央部と同じ突出量を有している突出連続部3Bが設けられている。後退形状部3Aと接続されているこの突出連続部3Bは、後退形状部3Aにおける最大突出量と同じ突出量が、電極ローラ3の厚さ方向中央部から板材32、33、35の側へ連続している部分となっている。

第7図及び第8図において、電極ローラ2、3に対する2枚の板材31と32、31と33の突き合わせ部71、72についてのオフセットは、第2図及び第5図と同様になされている。一方、第9図において、電極2、3に対する2枚の板材34、35の突き合わせ部73についてのオフセットは、第6図とは反対側へなされている。

これらの第7図～第9図において、上側の電極ローラ3の厚さ方向中央部を含む後退形状部3Aの一部が2枚の板材31と32、31と33、34と35のうちの一方31、31、35を初めに加圧し、第9図では、電極ローラ3の突出連続部3Bもこの一方の板材35を初めに加圧する。これにより、板材31、31、35の端面31A、31A、35Aが膨出変形して板材32、33、34の端面32A、33A、34Aに接触する。次いで、第7図及び第8図では、電極ローラ3の厚さ方向中央部と突出連続部3Bが板材32、33を加圧し、第9図では電極ローラ3の後退形状部3Aが板材34を加圧する。これにより、第2図、第5図及び第6図の場合と同様に、端面31Aと32A、31Aと33A、34Aと35Aに跨るナゲットが形成される。

そして、同じ電極ローラ2と3の組み合わせにより、第7図～第9図で示した

各種組み合わせの2枚の板材を突き合わせ溶接することができる。

第10図～第12図において、2個で一对をなす電極ローラのうちの上側の電極ローラは、第2図の上側の電極ローラ1と同じであり、下側の電極ローラは、上側の電極ローラ1と外面が同じ形状に形成された電極ローラ4となっている。

- 5 したがって、この下側の電極ローラ4の外面は、突き合わせ溶接される2枚の板材の側に湾曲突出した楕円形状であり、この外面は、電極ローラ4の厚さ方向中央部で互いに滑らかに接続している第1後退形状部4Aと第2後退形状4Bとからなる。

- 第10図の2枚の板材は、厚さの大きい厚板材36と厚さの小さい薄板材37  
10 である。これらの板材36、37は、厚板材36の表裏両面と薄板材37の表裏両面とがずれ且つ薄板材37が厚板材36の厚さ内に配置された状態にて、前記作業テーブル61に固定セットされる。また、この固定セットは、2枚の板材36、37の突き合わせ部74が、電極ローラ1、4の厚さ方向中央部からこれらの電極ローラ1、4の第1後退形状部1A、4Aの側へL4だけオフセットされ  
15 てなされる。

- 第11図の2枚の板材は、厚板材36と、薄板材37よりも厚さの小さい薄板材38である。これらの板材36、38も、厚板材36の表裏両面と薄板材38の表裏両面とがずれ且つ薄板材38が厚板材36の厚さ内に配置された状態にて、前記作業テーブル61に固定セットされる。この固定セットは、2枚の板材3  
20 6、38の突き合わせ部75が、電極ローラ1、4の厚さ方向中央部からこれらの電極ローラ1、4の第1後退形状部1A、4Aの側へL5だけオフセットされてなされる。このオフセット量L5は、第10図のオフセット量L4よりも大きい。

- 第12図の2枚の板材は、厚さが等しい板材39、40である。これらの板材  
25 39、40の端面39Aと40Aの突き合わせは、板材39、40の表面同士及び裏面同士が段差なしに一致した状態でなされる。また、板材39、40の突き

合わせ部 7 6 は、電極ローラ 1, 4 の厚さ方向中央部からこれらの電極ローラ 1, 4 の第 2 後退形状部 1 B, 4 B の側へ L 6 だけオフセットされる。

第 1 0 図～第 1 2 図において、上下の電極ローラ 1, 4 の厚さ方向中央部を含んで形成されている第 1 後退形状部 1 A, 4 A の一部が 2 枚の板材 3 6 と 3 7, 3 6 と 3 8, 3 9 と 4 0 のうちの一方 3 6, 3 6, 3 9 を初めに加圧する。これにより、板材 3 6, 3 6, 3 9 の端面 3 6 A, 3 6 A, 3 9 A が膨出変形して板材 3 7, 3 8, 4 0 の端面 3 7 A, 3 8 A, 4 0 A に接触する。次いで、第 1 0 図及び第 1 1 図では、両方の電極ローラ 1, 4 の厚さ方向中央部と第 2 後退形状部 1 B, 4 B が板材 3 7, 3 8 を加圧し、第 1 2 図では、両方の電極ローラ 1, 4 の第 2 後退形状部 1 B, 4 B が板材 4 0 を加圧する。これにより、端面 3 6 A と 3 7 A, 3 6 A と 3 8 A, 3 9 A と 4 0 A に跨るナゲットが形成される。

そして、同じ電極ローラ 1 と 4 の組み合わせにより、第 1 0 図～第 1 2 図で示した各種組み合わせの 2 枚の板材を突き合わせ溶接することができる。

第 1 3 図～第 1 5 図は、第 1 0 図～第 1 2 図と同じ 2 枚の板材 3 6 と 3 7, 3 6 と 3 8, 3 9 と 4 0 を、第 1 0 図～第 1 2 図とは異なる一対の電極ローラによって突き合わせ溶接する場合を示す。これらの電極ローラのうち、上側の電極ローラは第 7 図の上側の電極ローラ 3 と同じであり、下側の電極ローラは、上側の電極ローラ 3 と外面が同じ形状に形成された電極ローラ 5 となっている。したがって、この下側の電極ローラ 5 の外面は、後退形状部 5 A と突出連続部 5 B とからなり、これらの後退形状部 5 A と突出連続部 5 B は、電極ローラ 5 の厚さ方向中央部で滑らかに接続している。

また、第 1 3 図及び第 1 4 図において、一対の電極ローラ 3, 5 の厚さ方向中央部に対する 2 枚の板材 3 6 と 3 7, 3 6 と 3 8 の突き合わせ部 7 4, 7 5 のオフセットの向き及びその量は、第 1 0 図及び第 1 1 図と同じである。これに対し、第 1 5 図において、一対の電極ローラ 3, 5 の厚さ方向中央部に対する 2 枚の板材 3 9 と 4 0 の突き合わせ部 7 6 のオフセットの向きは、第 1 2 図とは逆であ

って、この突き合わせ部 7 6 は、電極ローラ 3, 5 の厚さ方向中央部から電極ローラ 3, 5 の後退形状部 3 A, 5 A の側へ L 6 だけオフセットされる。

これらの第 1 3 図～第 1 5 図において、上下の電極ローラ 3, 5 の厚さ方向中央部を含んで形成されている後退形状部 3 A, 5 A の一部が 2 枚の板材 3 6 と 3 7、3 6 と 3 8、3 9 と 4 0 のうちの一方 3 6, 3 6, 4 0 を初めに加圧し、第 1 5 図では、電極ローラ 3, 5 の突出連続部 3 B, 5 B もこの一方の板材 4 0 を初めに加圧する。これにより、板材 3 6, 3 6, 4 0 の端面 3 6 A, 3 6 A, 4 0 A が膨出変形して板材 3 7, 3 8, 3 9 の端面 3 7 A, 3 8 A, 3 9 A に接触する。次いで、第 1 3 図及び第 1 4 図では、電極ローラ 3, 5 の厚さ方向中央部と突出連続部 3 B, 5 B が板材 3 7, 3 8 を加圧し、第 1 5 図では電極ローラ 3, 5 の後退形状部 3 A, 5 A が板材 3 9 を加圧する。これにより、端面 3 6 A と 3 7 A, 3 6 A と 3 8 A, 3 9 A と 4 0 A に跨るナゲットが形成される。

そして、外面形状が同じになっている電極ローラ 3 と 5 の組み合わせにより、第 1 3 図～第 1 5 図で示した各種組み合わせの 2 枚の板材 3 6 と 3 7、3 6 と 3 8、3 9 と 4 0 を突き合わせ溶接することができる。

また、第 1 3 図～第 1 5 図で示した各種組み合わせの 2 枚の板材 3 6 と 3 7、3 6 と 3 8、3 9 と 4 0 の突き合わせ溶接は、一対の電極ローラのうち、一方の電極ローラを第 1 図で示されている電極ローラ 1 又は第 1 0 図で示されている電極ローラ 4 とし、他方の電極ローラを第 1 3 図で示されている電極ローラ 3 又は 5 とすることによっても行える。

以上説明した実施形態において、2 個で一対をなす電極部材は電極ローラであったが、これらの電極部材を、プレス装置に装備されるブロック電極とすることもできる。

すなわち、第 1 6 図の実施形態において、被溶接板材である厚板材 3 1 と薄板材 3 2 の表面側である上側に配設されるブロック電極 1 1 と、厚板材 3 1 と薄板材 3 2 の裏面側である下側に配設されるブロック電極 1 2 は、共に厚板材 3 1 と

薄板材 3 2 に跨る厚さを有する。第 1 6 図の平面図である第 1 7 図で示されているとおり、これらのブロック電極 1 1, 1 2 は、板材 3 1, 3 2 の突き合わせ部 7 1 に沿って直線的に延びる長さを有する。

言い換えると、厚板材 3 1 と薄板材 3 2 の突き合わせ部 7 1 は直線状に延びて  
5 いるため、ブロック電極 1 1 と 1 2 は、この突き合わせ部 7 1 と対応する直線状の延び形状を有している。

ブロック電極 1 1 は、プレス装置の昇降動するスライド等の昇降部材に取り付けられ、ブロック電極 1 2 は、プレス装置のボルスタ等の不動部材に結合された盤部材 9 1 の上面に取り付けられている。この盤部材 9 1 には、板材 3 1 と 3 2  
10 を所定の位置関係で突き合わせて盤部材 9 1 に固定セットするための固定具 9 2, 9 3 が設けられている。

上側のブロック電極 1 1 が盤部材 9 1 に対して下降することにより、ブロック電極 1 1, 1 2 は突き合わせ部 7 1 をプレスする。このとき、ブロック電極 1 1 と 1 2 の間は通電されている。

15 第 1 6 図で示された板材 3 1, 3 2 は、第 2 図～第 4 図における板材と同じであるため、ブロック電極 1 1, 1 2 は、第 2 図～第 4 図で示された電極ローラ 1, 2 の外周面と同じ断面形状を有している。このため、ブロック電極 1 1 が下降してなされる厚板材 3 1 と薄板材 3 2 の突き合わせ溶接は、第 2 図、第 3 図、第 4 図と同じ順序で進行する。

20 また、ブロック電極 1 1, 1 2 は、第 2 図～第 4 図で示された電極ローラ 1, 2 の外周面形状と同じ断面形状を有しているため、突き合わせ溶接される 2 枚の板材が、第 5 図の板材 3 1 と 3 3 の場合でも、第 6 図の板材 3 4 と 3 5 の場合でも、これらのブロック電極 1 1, 1 2 を用いて突き合わせ溶接を行える。もちろん、一对のブロック電極の断面形状を、第 7 図の電極ローラ 2, 3 や、第 1 0 図  
25 の電極ローラ 1, 4、さらには第 1 3 図の電極ローラ 3, 5 の外周面形状と同じにすることもできる。



第18図は、一对の電極部材をブロック電極とした場合における別実施形態を示す。この実施形態における2枚の板材41、42の端面は、直線同士が直角に接続したものとなっているため、これらの端面の突き合わせによる突き合わせ部77は非直線状に延びるものとなっている。したがって、この突き合わせ部77をプレスするための電極部材であるブロック電極13、14も、突き合わせ部77と対応する非直線状に延びるものとなっている。

言い換えると、板材41と板材42の突き合わせ部77は非直線状に延びているため、ブロック電極は13と14は、この突き合わせ部77と対応する非直線状の延び形状を有している。

10 第19図の実施形態に係る2枚の板材43、44は、ブロック電極15、16で突き合わせ溶接される前に、予め湾曲等の所定形状にプレス成形されている。このため、ブロック電極15、16の形状は、プレス成形後の板材43、44の形状と対応している。すなわち、この実施形態では、2枚の板材43、44がブロック電極15、16の長さ方向に湾曲している場合には、これらのブロック電極15、16も、ブロック電極15、16の長さ方向に湾曲している。

この実施形態によると、予めプレス成形された板材43、44の突き合わせ部78をブロック電極15、16で突き合わせ溶接できる。

第20図の実施形態では、一对のブロック電極17、18が、2枚の板材45、46をプレス成形するための上下のプレス型94、95に配置されている。このため、プレス型94、95で板材45、46が所定形状にプレス成形されるときに、これらの板材45と46の突き合わせ部79は、ブロック電極17、18で突き合わせ溶接される。ブロック電極17、18は電氣的絶縁部材94A、95Aを介してプレス型94、95に組み込まれている。このため、板材45、46を電気抵抗熱で突き合わせ溶接するためのブロック電極17、18への通電は、プレス成型94、95とブロック電極17、18とを電氣的絶縁状態にしてなされる。

この実施形態によると、2枚の板材45、46についてのプレス成形と突き合わせ溶接とを同時に行えることになる。このため、例えば、複数枚の板材を接合したテーラードブランクからなる車両用車体の構成部材を生産する際、その生産効率を大幅に向上させることができる。

- 5 第21図は、一对の電極部材をスポット電極21、22とした実施形態を示す。これらのスポット電極21、22は、被溶接板材である厚板材31と薄板材32の突き合わせ部71と対応する位置に配置され、一方のスポット電極に他方のスポット電極側への加圧力が加えられることにより、この突き合わせ部71が突き合わせ溶接される。一对のスポット電極における2枚の板材と対面する箇所
- 10 形状を、第1図～第15図で示した各種電極ローラの外面形状と対応するものとするにより、突き合わせ溶接される2枚の板材を第1図～第15図で示した任意な組み合わせのものとすることができる。

- また、このように一对の電極部材を一对のスポット電極とした場合にも、ブロック電極の場合と同じく、これらのスポット電極により、プレス成形された後の
- 15 2枚の板材を突き合わせ溶接することもできる。また、それぞれのスポット電極を2枚の板材をプレス成形するためのプレス型に配置することにより、これらのプレス型で2枚の板材がプレス成形されるときに、これらの板材の突き合わせ溶接を一对のスポット電極で行うこともできる。

- それぞれのスポット電極を2枚の板材をプレス成形するためのプレス型に配置
- 20 する場合には、それぞれのスポット電極をそれぞれのプレス型に電氣的絶縁部材を介して組み込むことにより、スポット電極とプレス型との間の電氣的絶縁状態を確保することができる。

- 第22図の実施形態で突き合わせ溶接される板材131は1枚であり、この1枚の板材131は丸パイプ状に曲げられている。そして、板材131は、厚さの
- 25 異なる2枚の板材132、133を溶接等の接合手段で接合することにより生産されたテーラードブランクとなっている。板材131の両側の2つの端面131A

， 131Bは突き合わせられて突き合わせ部137を形成しており、この突き合わせ部137に跨る厚さを有している2個の電極ローラ101， 102は、板材131の厚さ方向両側、言い換えると、板材131によるパイプの内外に配置されている。

- 5      これまで説明した実施形態と同様に電極ローラ101と102で突き合わせ部137を加圧しながらこれらの電極ローラ101と102間に通電し、板材131を突き合わせ部137の延設方向に移動させながら電極ローラ101， 102を回転させ、あるいは、電極ローラ101， 102を回転させながら板材131に対して突き合わせ部137の延設方向に電極ローラ101， 102を移動させることにより、突き合わせ部137は電気抵抗熱によって連続的に突き合わせ溶接される。

- 第23図の実施形態で突き合わせ溶接される板材141も1枚であり、丸パイプ状に曲げられているこの板材141は、同じ厚さが連続したものとなっている。板材141の端面141A， 141Bが突き合わせられて形成された突き合わせ部147は、第22図の実施形態と同様に、電極ローラ101， 102で突き  
15      合わせ溶接される。

- これらの第22図及び第23図の実施形態から分かるように、端面同士が突き合わせられて溶接される板材の枚数は、パイプ状とされた1枚でもよい。そして、パイプ状とされた1枚の板材の突き合わせ部を溶接するための2個で一对をなす電極部材は、第1図～第21図と同様に、電極ローラでもよく、ブロック電極でもよく、スポット電極でもよい。これらの電極部材は、第1図～第15図で示した各種電極ローラと同じ外面形状を有するものとすることができる。また、一对の電極部材をブロック電極、スポット電極とする場合には、これらのブロック電極、スポット電極を、パイプ状とされた1枚の板材をプレス成形するためのプレス型に配置してもよい。
- 20
- 25

#### 産業の利用可能性

以上のように、本発明は、通電される一対の電極部材によって少なくとも1枚の板材の端面同士を突き合わせ溶接し、この突き合わせ溶接により、例えば、車両の車体やその車体に取り付けられる各種部材等の物品を製造するために適して

5 いる。

## 請 求 の 範 囲

1. 端面同士が突き合わせられて突き合わせ部となっている少なくとも1枚の被溶接板材の厚さ方向両側に配設され且つ前記突き合わせ部に跨る厚さを備えている2個で一对をなす電極部材を有し、これらの電極部材に、前記被溶接板材における前記突き合わせ部の両側のうちの片側の部分を被溶接板材厚さ方向に加圧し、この加圧によりこの片側の部分における反対側の部分と対面する端面をこの反対側の部分の側へ膨出変形させるための加圧部が設けられ、前記一对の電極部材間の通電により前記突き合わせ部を電気抵抗熱で溶融させて接合する突き合わせ溶接装置において、
- 10 前記一对の電極部材のうちの少なくとも一方の電極部材における前記被溶接板材と対面する外面には、この一方の電極部材の厚さ方向途中部から前記被溶接板材における前記突き合わせ部で仕切られる一方の部分の側へ延びるにしたがいこの一方の部分から次第に後退する形状となっている後退形状部が設けられていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。
- 15 2. 請求の範囲第1項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記後退形状部は前記一对の電極部材のうちの一方の電極部材の前記外面に設けられ、
- この後退形状部は前記一方の電極部材における第1後退形状部であり、
- 前記一方の電極部材の前記外面には、この一方の電極部材の厚さ方向途中部から前記被溶接板材における他方の部分の側へ延びるにしたがいこの他方の部分から次第に後退する形状となっている第2後退形状部が設けられ、
- 20 この第2後退形状部と前記第1後退形状部とが接続されていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。
3. 請求の範囲第1項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記後退形状部は前記一对の電極部材のうちの一方の電極部材の前記外面に設けられ、
- 25 この一方の電極部材の前記外面には、前記後退形状部における前記被溶接板材

の側への最大突出量となっている箇所と同じ又は略同じ突出量を有している突出連続部が設けられ、

前記後退形状部と接続されているこの突出連続部は、前記同じ又は略同じ突出量が前記一方の電極部材の厚さ方向途中部から前記被溶接板材における他方の部分の側へ連続している部分となっていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

4. 請求の範囲第1項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对の電極部材のうちの他方の電極部材の前記外面は、前記被溶接板材の側への同じ又は略同じ突出量がこの他方の電極部材の厚さ方向に連続している平坦形状部となっていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

10 5. 請求の範囲第1項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对の電極部材のうちの他方の電極部材の前記外面には、この他方の電極部材の厚さ方向途中部から前記被溶接板材における前記一方の部分の側へ延びるにしたがいこの一方の部分から次第に後退する形状となっている後退形状部が設けられ、

この後退形状部は前記他方の電極部材における第1後退形状部であり、

15 この他方の電極部材の前記外面には、この他方の電極部材の厚さ方向途中部から前記被溶接板材における他方の部分の側へ延びるにしたがいこの他方の部分から次第に後退する形状となっている第2後退形状部が設けられ、

この第2後退形状部と前記第1後退形状部とが接続されていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

20 6. 請求の範囲第1項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对の電極部材のうちの他方の電極部材の前記外面には、この他方の電極部材の厚さ方向途中部から前記被溶接板材における前記一方の部分の側へ延びるにしたがいこの一方の部分から次第に後退する形状となっている後退形状部と、この後退形状部における前記被溶接板材の側への最大突出量となっている箇所と同じ又は略同じ突出量を有している突出連続部とが設けられ、

前記後退形状部と接続されているこの突出連続部は、前記同じ又は略同じ突出

量が前記他方の電極部材の厚さ方向途中部から前記被溶接板材における他方の部分の側へ連続している部分となっていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

7. 請求の範囲第1項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对の電極部材は、前記被溶接板材に対して転動する電極ローラとなっていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

8. 請求の範囲第1項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对の電極部材は、前記被溶接板材の突き合わせ部に沿って延びる長さを有しているとともに、この被溶接板材にプレス荷重を作用させるブロック電極となっていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

9. 請求の範囲第8項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記被溶接板材の突き合わせ部は直線状に延びており、前記一对のブロック電極はこの突き合わせ部と対応する直線状の延び形状を有していることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

10. 請求の範囲第8項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記被溶接板材の突き合わせ部は非直線状に延びており、前記一对のブロック電極はこの突き合わせ部と対応する非直線状の延び形状を有していることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

11. 請求の範囲第8項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对のブロック電極はプレス成形された後の前記被溶接板材の形状と対応する形状を有し、プレス成形後のこの被溶接板材の突き合わせ溶接が前記一对のブロック電極でなされることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

12. 請求の範囲第8項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对のブロック電極は、前記被溶接板材をプレス成形するためのそれぞれのプレス型に配置され、これらのプレス型で前記被溶接板材がプレス成形されるときに、この被溶接板材の突き合わせ溶接が前記一对のブロック電極でなされることを特徴とする突き合わせ溶接装置。

- 1 3. 請求の範囲第 1 2 項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对のブロック電極は、前記それぞれのプレス型に電氣的絶縁部材を介して組み込まれていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。
- 1 4. 請求の範囲第 1 項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对の電極  
5 部材は、前記被溶接板材をスポット溶接するためのスポット電極となっていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。
- 1 5. 請求の範囲第 1 4 項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对のスポット電極は、プレス成形された後の前記被溶接板材を突き合わせ溶接するためのものであることを特徴とする突き合わせ溶接装置。
- 10 1 6. 請求の範囲第 1 4 項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对のスポット電極は、前記被溶接板材をプレス成形するためのそれぞれのプレス型に配置され、これらのプレス型で前記被溶接板材がプレス成形されるときに、この被溶接板材の突き合わせ溶接が前記一对のスポット電極でなされることを特徴とする突き合わせ溶接装置。
- 15 1 7. 請求の範囲第 1 6 項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記一对のスポット電極は、前記それぞれのプレス型に電氣的絶縁部材を介して組み込まれていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。
- 1 8. 請求の範囲第 1 項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記被溶接板材の枚数は 2 枚であり、前記突き合わせ部は、これら 2 枚の被溶接板材のそれぞれ  
20 の端面同士を突き合わせたものであることを特徴とする突き合わせ溶接装置。
- 1 9. 請求の範囲第 1 項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記被溶接板材の枚数は 1 枚であり、前記突き合わせ部は、パイプ状とされたこの 1 枚の被溶接板材における 2 つの端面同士を突き合わせたものであることを特徴とする突き合わせ溶接装置。
- 25 2 0. 請求の範囲第 1 9 項に記載の突き合わせ溶接装置において、前記パイプ状とされた 1 枚の被溶接板材は、複数枚の板材の接合によって形成されていることを特徴とする突き合わせ溶接装置。



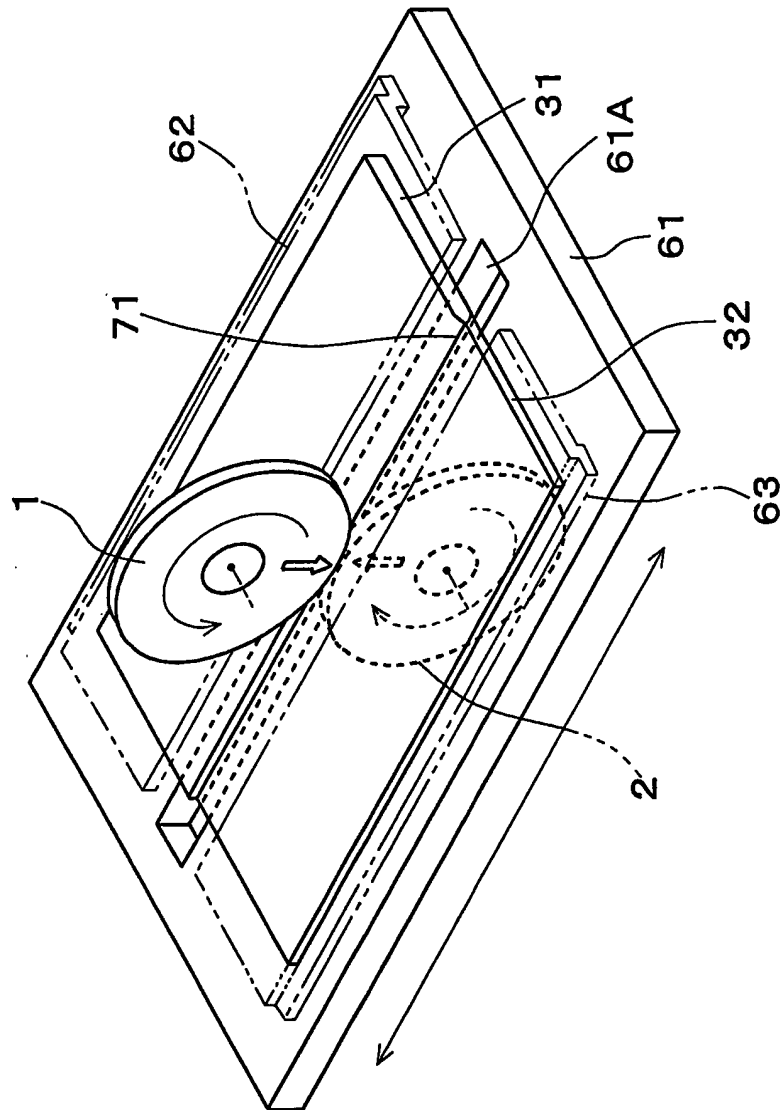
2 1. 端面同士が突き合わせられて突き合わせ部となっている少なくとも1枚の被溶接板材の厚さ方向両側に配設され且つ前記突き合わせ部に跨る厚さを備えている2個で一对をなす電極部材のうちの少なくとも一方の電極部材の外面には、この一方の電極部材の厚さ方向途中部から前記被溶接板材における前記突き合わせ部の両側のうちの片側の部分の側へ延びるにしたがいこの片側の部分から次第に後退する後退形状部が設けられ、前記一对の電極部材によって前記被溶接板材の突き合わせ部を突き合わせ溶接する方法であって、

前記突き合わせ部の位置を、前記一方の電極部材の厚さ方向途中部から前記後退形状部の側へ、前記被溶接板材の突き合わせ部の両側の部分の厚さに対応したオフセット量を有している位置として、前記一对の電極部材に対してセットする作業工程と、

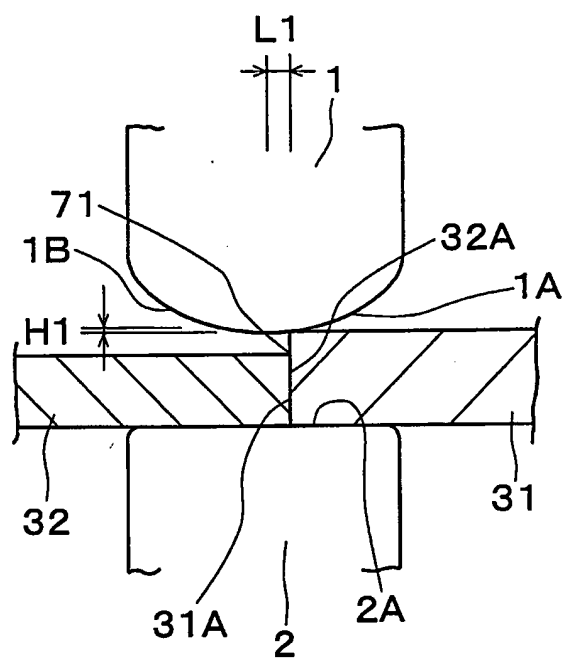
通電されている前記一对の電極部材によって前記被溶接板材における前記突き合わせ部で仕切られる一方の部分を被溶接板材厚さ方向に加圧することにより、この一方の部分における他方の部分と対面する端面をこの他方の部分の側へ膨出變形させ、前記突き合わせ部を電気抵抗熱で熔融させて接合する作業工程と、  
を含んでいることを特徴とする突き合わせ溶接方法。

2 2. 請求の範囲第2 1項に記載の突き合わせ溶接方法において、前記一对の電極部材は、前記被溶接板材をプレス成形するためのそれぞれのプレス型に配置され、これらのプレス型で前記被溶接板材がプレス成形されるときに、前記一对の電極部材による前記突き合わせ部の突き合わせ溶接が行われることを特徴とする突き合わせ溶接方法。

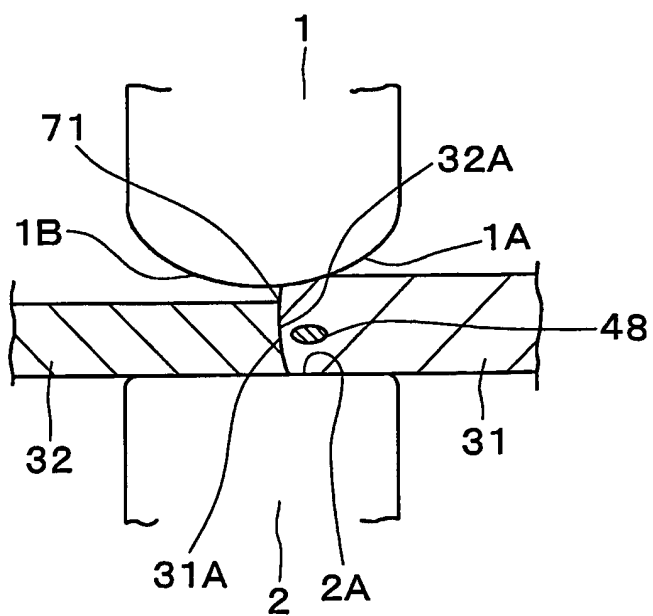
第 1 図



第 2 図

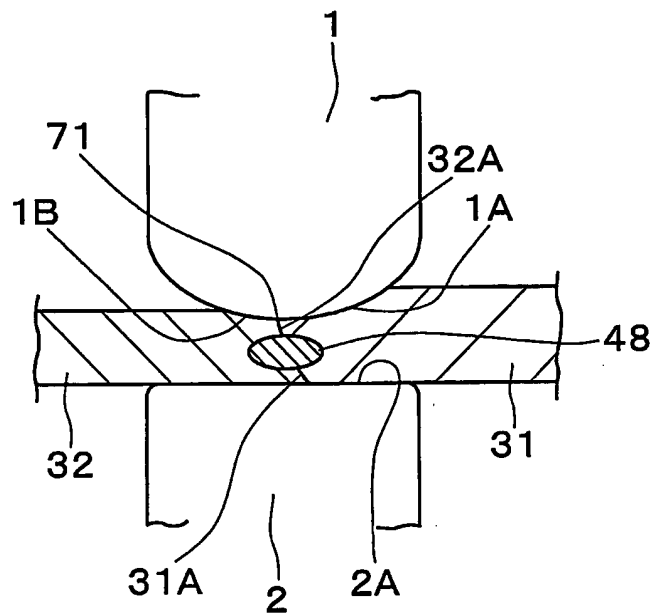


第 3 図

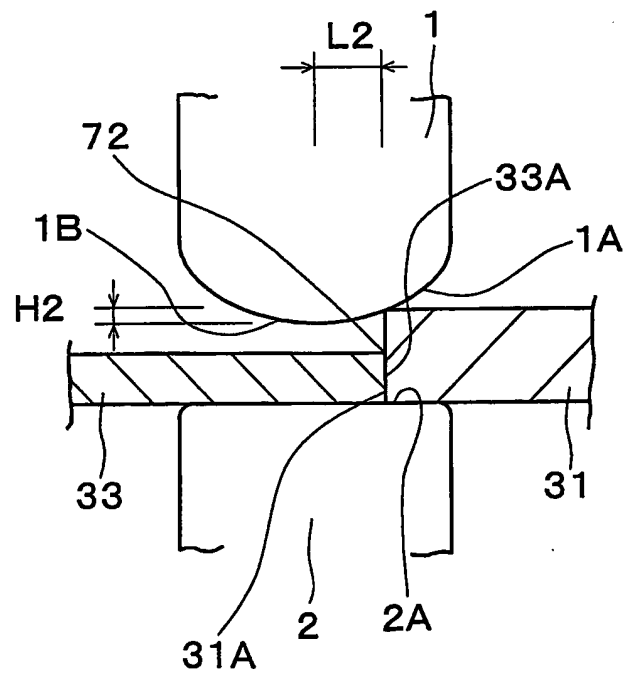


3/17

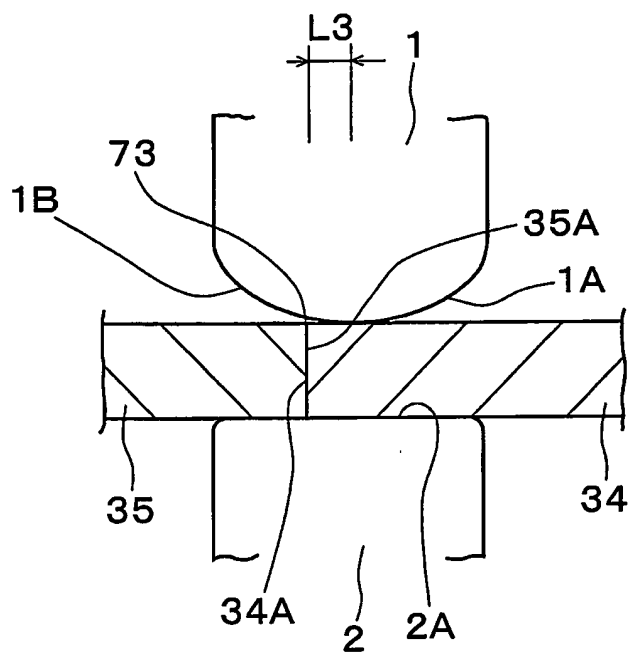
第 4 図



第 5 図

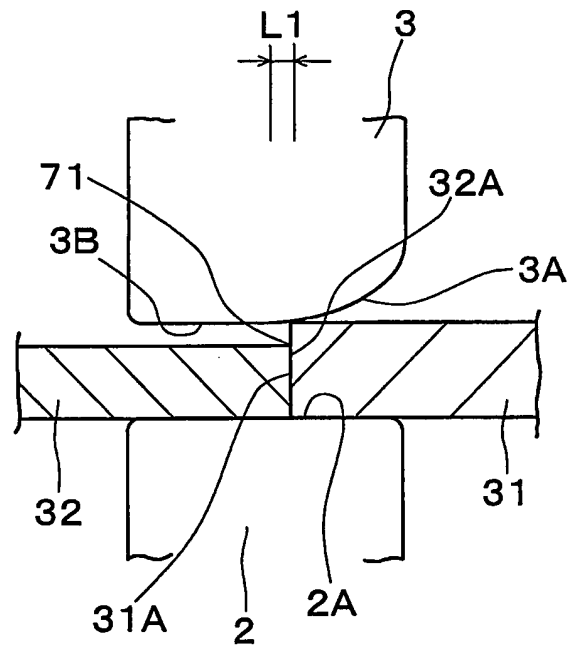


第 6 図

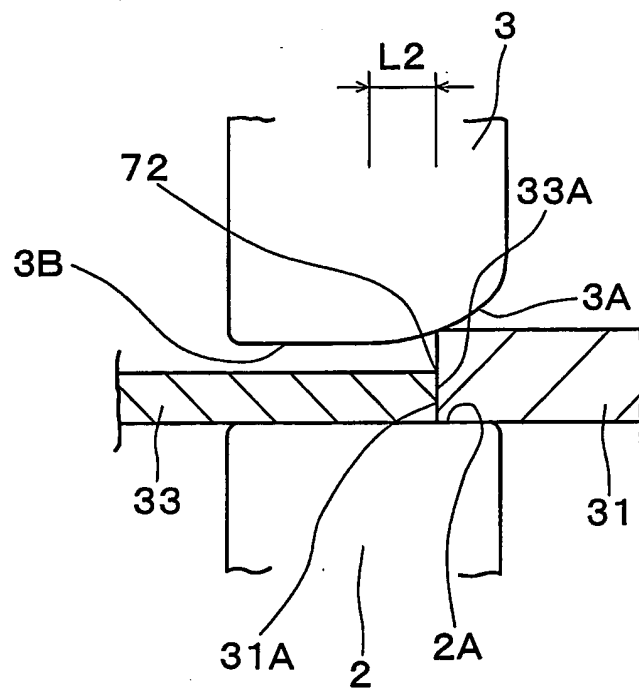


5/17

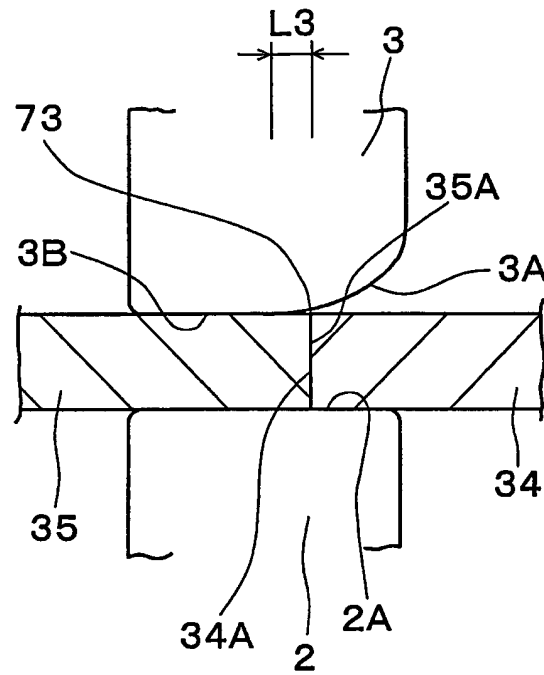
第 7 図



第 8 図

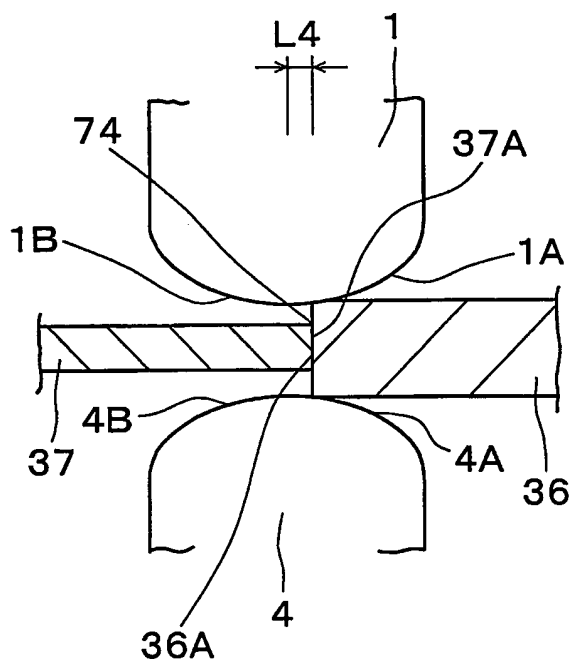


第 9 図

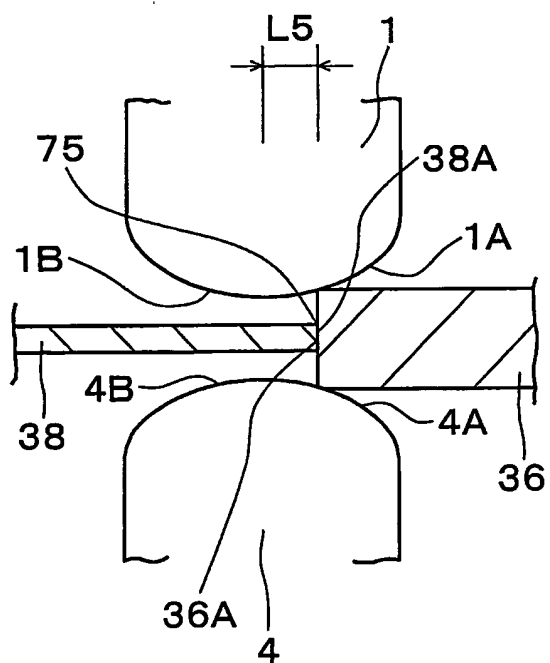


7/17

第 10 図

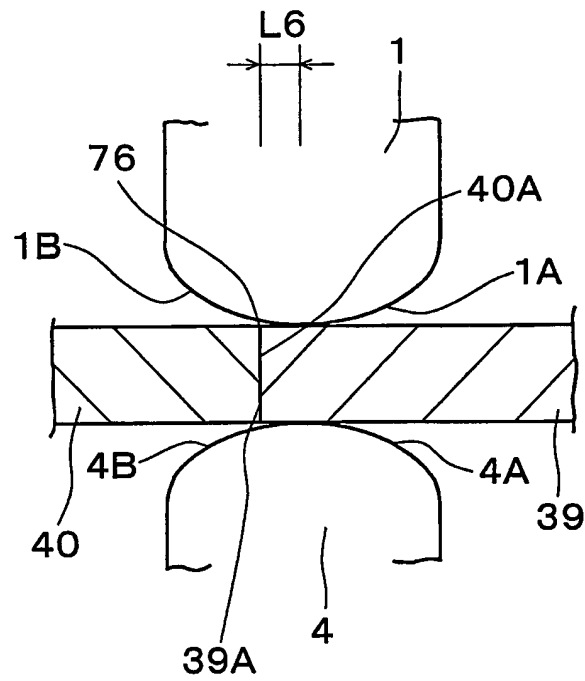


第 11 図



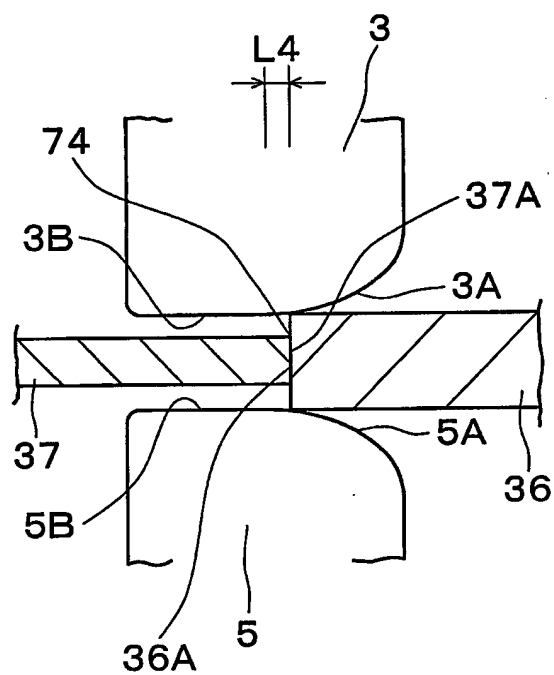


第 12 図

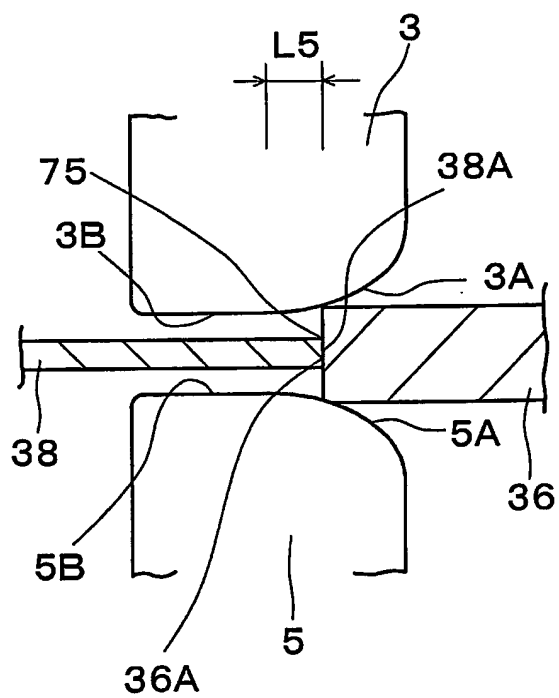


9/17

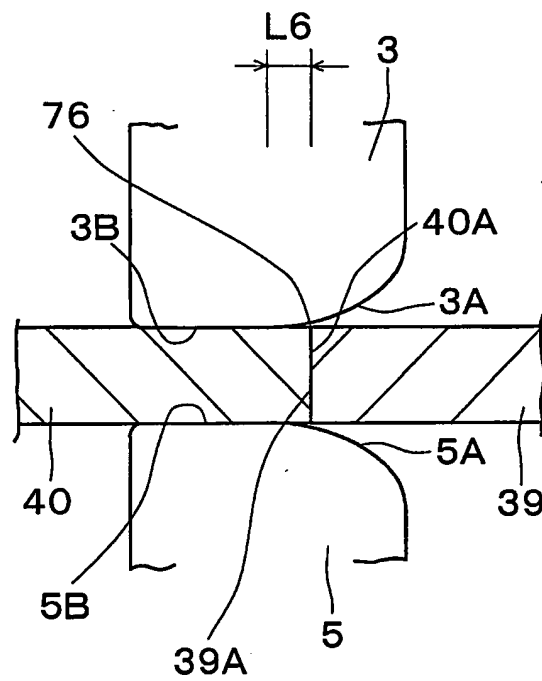
第 13 図



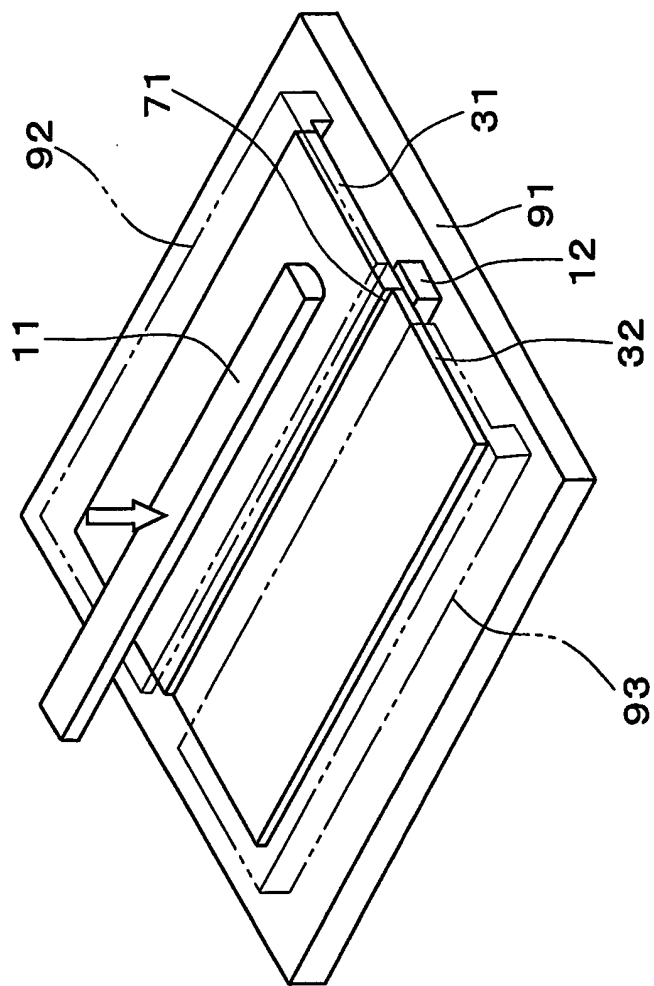
第 14 図



第 15 図

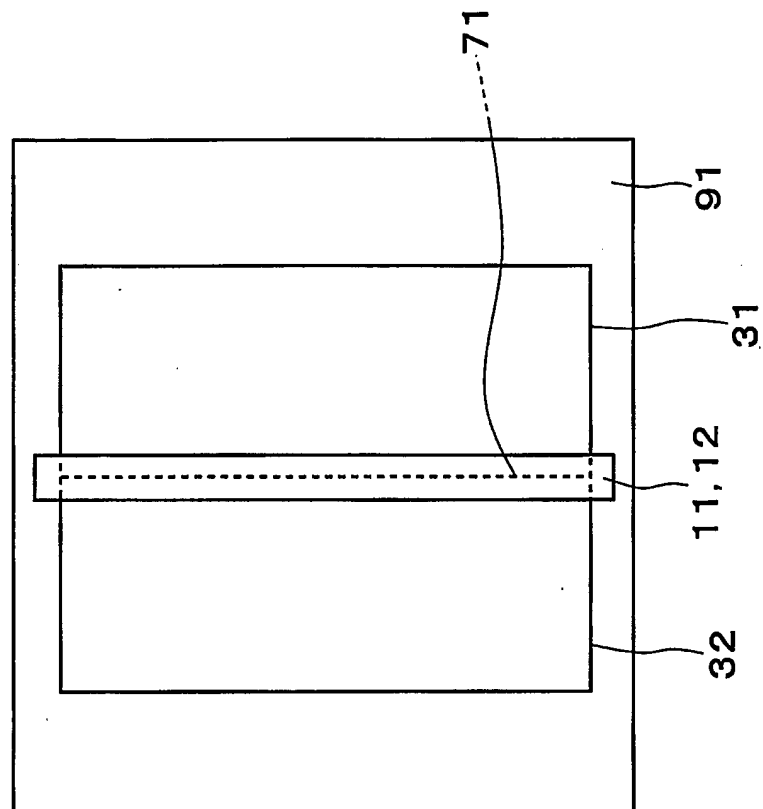


第 16 図



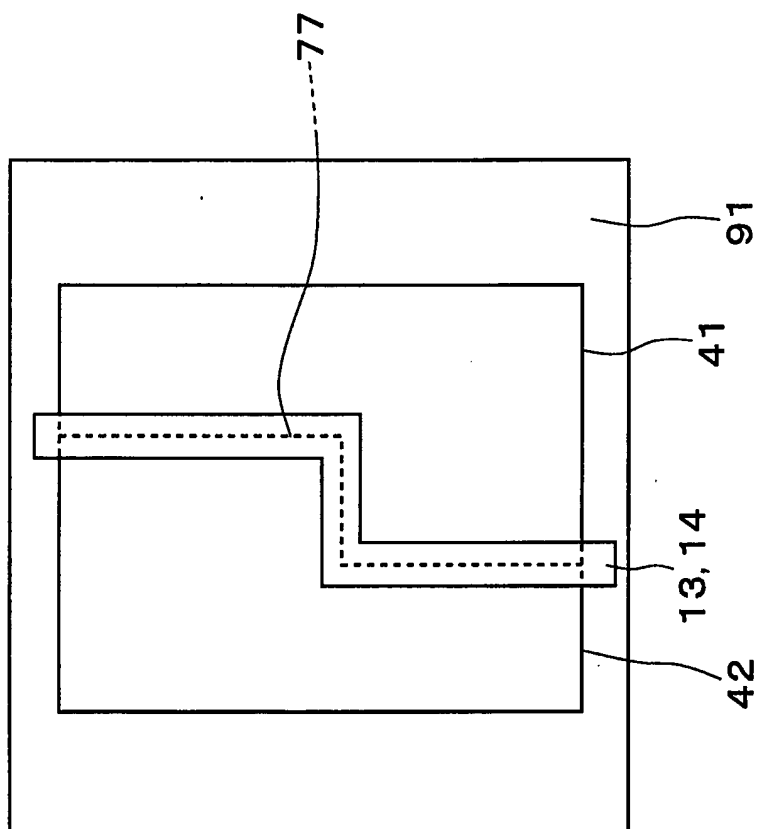
12/17

第 17 図



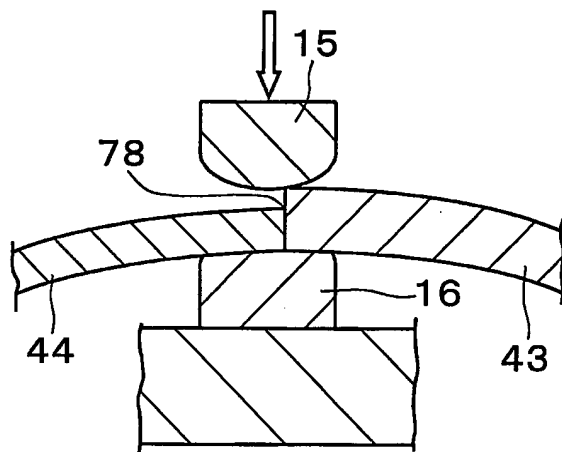
13/17

第 18 図

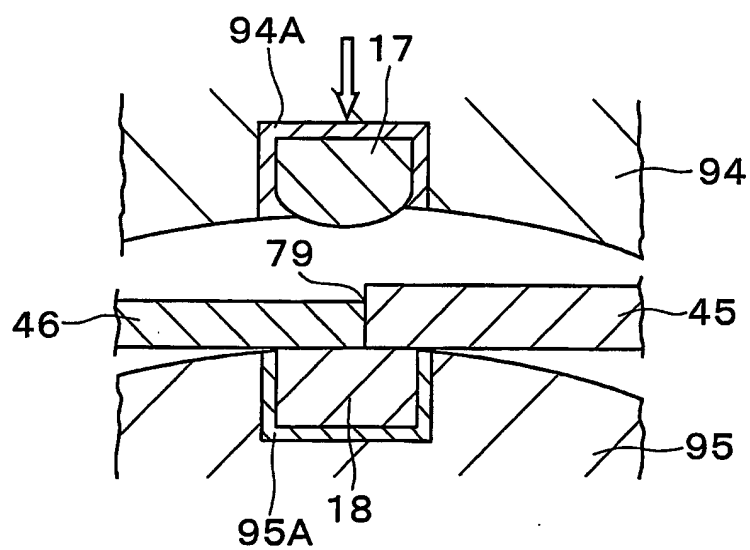


14/17

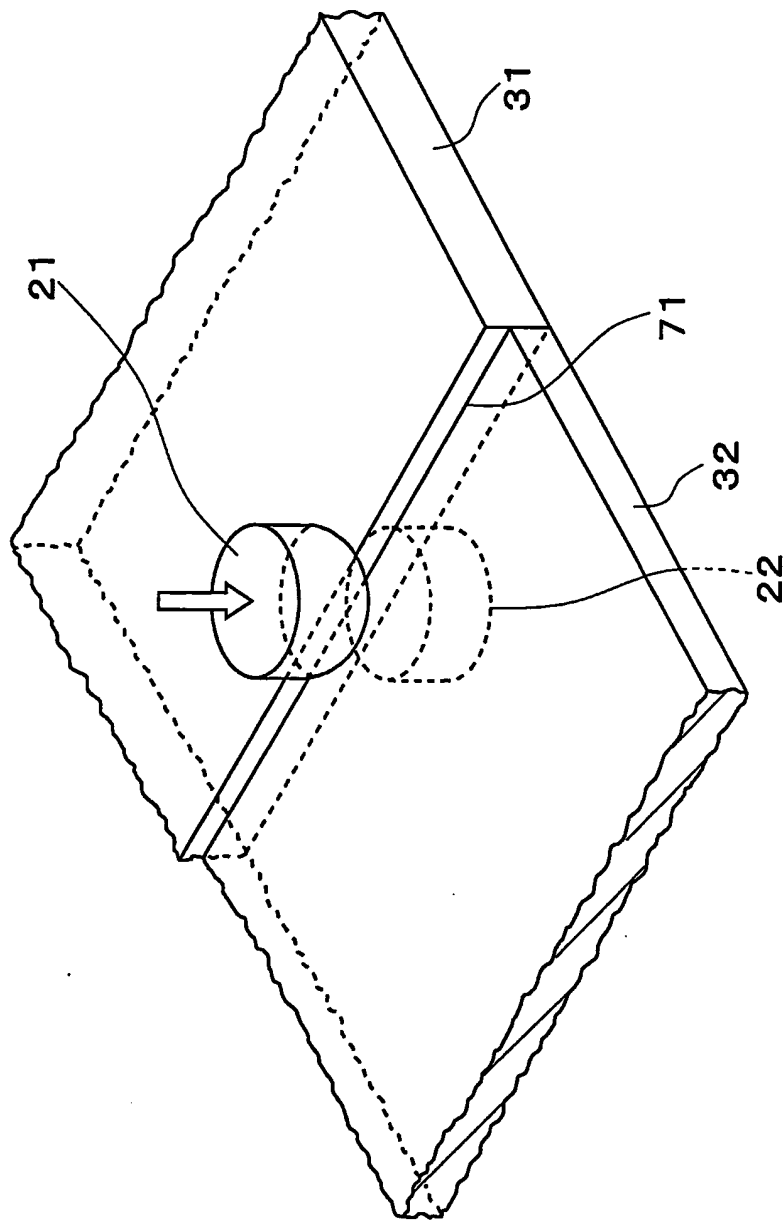
第 19 図



第 20 図



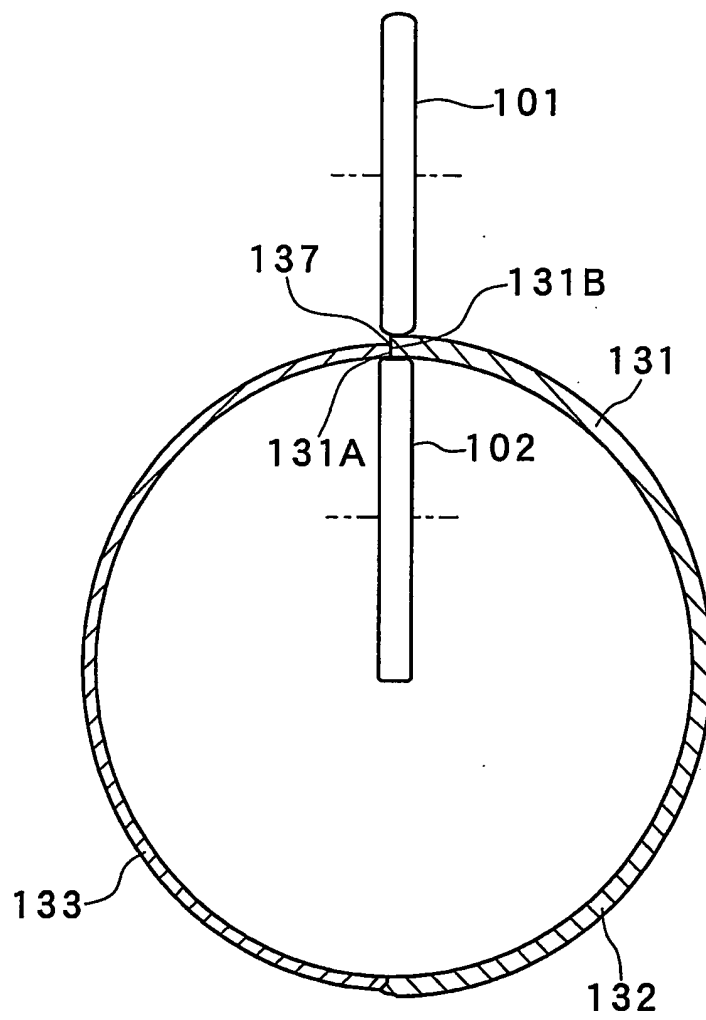
第 21 図





16/17

第 22 図



17/17

第 23 図

